

## Polishing or grinding end faces of stone or concrete slabs

**Patent number:** DE19723306  
**Publication date:** 1998-12-10  
**Inventor:** KIRSCHNER WILLIBALD (DE); ZECH HANS-JOCHEN (DE)  
**Applicant:** ZECH HANS JOCHEN (DE)  
**Classification:**  
- **International:** B24B21/00; B24B7/22; B24B9/06; B24B41/06; B24B47/00  
- **European:** B24B47/00; B24B7/22; B24B9/06; B24B21/00; B24B41/04  
**Publication number:** DE19971023306 19970604  
**Priority number(s):** DE19971023306 19970604

### Abstract of DE19723306

The grinding or polishing device (2) is used to finish the end face (23) of the slab. It has a revolving finishing belt (5) which is swivelled about an axis (11) parallel to the longitudinal extension (24) of the end face so that at any one time only a partial area of the end face is being ground or polished. The end face is preferably contacted linearly by the finishing belt which can be displaced at right-angles to its running direction (9). The belt is held displaceable vertically (14) about its width. The slab can be pressed against the belt by its own weight or by friction connection with a drive and can be supported on rollers (17).



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Off nlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 23 306 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 24 B 21/00**  
B 24 B 7/22  
B 24 B 9/06  
B 24 B 41/06  
B 24 B 47/00

⑳ Aktenzeichen: 197 23 306.6  
㉔ Anmeldetag: 4. 6. 97  
㉓ Offenlegungstag: 10. 12. 98

DE 197 23 306 A 1

㉑ Anmelder:  
Zech, Hans-Jochen, 91781 Weißenburg, DE  
  
㉒ Vertreter:  
Sasse, V., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 85049 Ingolstadt

㉓ Erfinder:  
Zech, Hans-Jochen, 91781 Weißenburg, DE;  
Kirschner, Willibald, 91171 Greding, DE

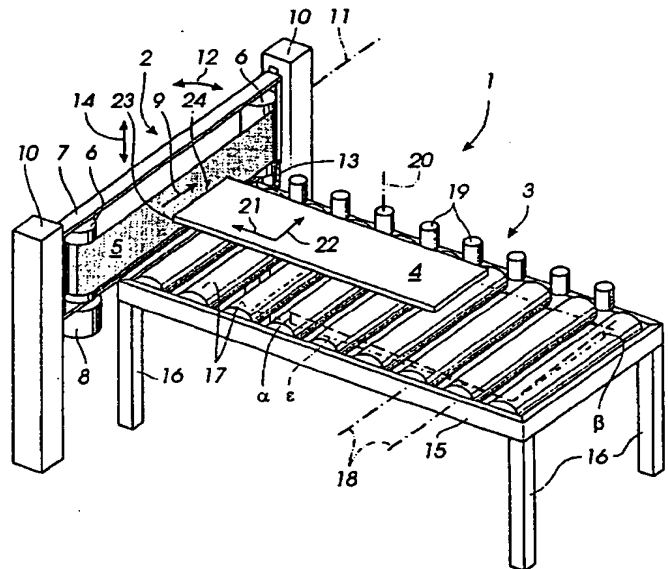
⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 43 26 890 A1  
DE 27 33 239 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Schleifen oder Polieren von Stirnflächen plattenförmiger Körper

⑤⑦ Eine Vorrichtung (1) zum Schleifen oder Polieren von Stirnflächen (23) plattenförmiger Körper (4) besteht aus einer Schleif- oder Poliervorrichtung (2) und einer Zuführ- einrichtung (3). Die Schleif- oder Poliervorrichtung (2) weist ein Bearbeitungsband (5) auf, das um eine Schwenkachse (11), die zur Längskante (24) der Stirnfläche (23) parallel ausgerichtet ist, schwenkbar gehalten ist. Zusätzlich ist das Bearbeitungsband (5) in vertikaler Richtung (14) um etwa seine Breite verschiebbar gehalten. Zur Zuführung der plattenförmigen Körper (4) zum Bearbeitungsband (5) ist dieser auf Stützrollen (17) abgestützt, die eine zum Bearbeitungsband (5) und zu seitlichen Führungsrollen (19) geneigte Stützebene (ε) bilden.



DE 197 23 306 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Schleifen bzw. Polieren von Stirnflächen plattenförmiger Körper gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 7.

Aus der Praxis ist es aus rationalen Gründen weitgehend bekannt, kurze Stirnseiten plattenförmiger Körper mit einer Länge von bis zu 0,4 m Länge mit handgeführten Schleifmaschinen zu bearbeiten. Diese Schleifmaschinen weisen einen Schleifteller auf, der eine rotierende Bewegung ausführt. Diese Bearbeitung der Stirnflächen erfordert einen hohen personellen Aufwand, wobei sich zusätzlich ungünstige Arbeitsbedingungen durch Staub bzw. Feuchtigkeit, ungünstige Körperhaltung und Lärm ergeben und die bearbeitete Fläche sehr individuell behandelt ist.

Es ist weiterhin bekannt, diese manuellen Bewegungsabläufe der Arbeitskräfte mittels Roboter nachzuvollziehen, die ebenfalls mit rotierenden Schleiftellern arbeiten. Dies ist jedoch besonders kostenintensiv, wobei die Qualität der bearbeiteten Stirnflächen schlechter ist als bei manueller Bearbeitung.

Zur Bearbeitung langer Stirnflächen mit mehr als 0,5 m Kantenlänge werden Kanten-Schleifmaschinen eingesetzt, die eine Aneinanderreihung von mehreren Motoren aufweisen, die Schleifteller in Drehung versetzen. Diese Anordnung wird relativ zum zu bearbeitenden Werkstück bewegt, so daß auf diese Weise die gesamte Stirnfläche bearbeitet werden kann. Derartige Vorrichtungen sind jedoch bei kurzen Stirnflächen unwirtschaftlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens zu schaffen, bei dem auch Stirnflächen mit kurzer Kantenlänge von weniger als 0,5 m wirtschaftlich mit geringem Zeit- und Personalaufwand hergestellt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Verfahrensschritte des Patentanspruchs 1 bzw. die Merkmale des Patentanspruchs 7 gelöst.

Bei diesem Verfahren wird die Stirnfläche von einem umlaufenden Schleif- oder Polierband bearbeitet. Gegenüber Schleiftellern, die über die Länge der Stirnfläche gesehen, nur einen kleinen Ausschnitt bearbeiten können, bietet dieses Verfahren den Vorteil, daß die Schleifvorrichtung nicht entlang der Längserstreckung der Stirnfläche bewegt werden muß, um die gesamte Stirnfläche bearbeiten zu können. Dadurch wird die Bearbeitungszeit erheblich reduziert, was sich günstig auf die Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens auswirkt. Insbesondere bei der Bearbeitung von harten Flächen kann jedoch eine flächige Bearbeitung der Stirnfläche zu einer erheblichen Erwärmung des plattenförmigen Körpers und des Bearbeitungsbandes führen. Dies ergibt zum einen eine Verschlechterung der Oberflächenqualität der Stirnfläche und zum anderen eine beträchtliche Verringerung der Lebensdauer des Bearbeitungsbandes. Um diese Nachteile zu vermeiden, wird zumindest das umlaufende Bearbeitungsband, vorzugsweise die Schleif- oder Poliervorrichtung, um eine zur Längserstreckung der Stirnfläche parallele Achse verschwenkt. Hierdurch wird erreicht, daß das Bearbeitungsband über die Höhe des plattenförmigen Körpers, also über die Breite der Stirnfläche gesehen, nur noch in einem kleinen Teilbereich an der Stirnfläche anliegt, wobei die Stirnfläche entsprechend dieser Schwenkung des Bearbeitungsbandes gerundet wird. Die Bearbeitungsfläche an der Stirnfläche entspricht daher zu jedem Zeitpunkt einem schmalen, über die gesamte Länge der Stirnfläche reichenden Rechteck, das sich ggf. zu einer Linie reduziert. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß die Bearbeitungsfläche und das Bearbeitungsband ausreichend gekühlt wird,

so daß eine Beeinträchtigung der Oberflächenqualität ausgeschlossen ist. Insbesondere, wenn der Schwenkwinkel des Bearbeitungsbandes entsprechend klein gewählt wird, spielt die entstehende Wölbung der Stirnfläche des plattenförmigen Körpers im allgemeinen keine Rolle.

Eine besonders günstige Kühlwirkung erreicht man, wenn das Bearbeitungsband die Stirnfläche gemäß Anspruch 2 höchstens linienförmig berührt. Dadurch ergibt sich eine optimale Oberflächenqualität der Stirnfläche, was insbesondere bei der Herstellung von Trittstufen oder Fensterbänken aus Stein von Bedeutung ist.

Eine begrenzte Verschwenkung des Bearbeitungsbandes gemäß Anspruch 3 sorgt dafür, daß sich die Wölbung der Stirnfläche aufgrund der Bearbeitung in vorgegebenen Grenzen hält. Vorzugsweise wird die Verschwenkung des Bearbeitungsbandes auf  $\pm 5^\circ$  bis  $\pm 20^\circ$  begrenzt, so daß die Wölbung der Stirnfläche kaum auffällt. Als guter Kompromiß zwischen Wölbung und ausreichender Kühlung der Stirnfläche während der Bearbeitung hat sich ein Schwenkwinkel von  $\pm 10^\circ$  herausgestellt. Selbstverständlich kann der Schwenkwinkel des Bearbeitungsbandes gegenüber diesen Werten auch beträchtlich erhöht werden, wenn eine stark gewölbte Stirnfläche aus optischen Gründen gewünscht ist. Eine kontinuierliche Verschwenkung des Bearbeitungsbandes sorgt für eine gleichmäßige Bearbeitung der Stirnfläche über deren gesamte Breite, was sich wiederum vorteilhaft auf die Oberflächenqualität auswirkt.

Zur besseren Ausnutzung des Bearbeitungsbandes wird dieses gemäß Anspruch 4 senkrecht zu dessen Laufrichtung verschoben. Damit können handelsübliche Bearbeitungsbänder, die im allgemeinen wesentlich breiter als die Breite der zu bearbeitenden Stirnflächen sind, für dieses Verfahren vorteilhaft genutzt werden. Durch die Verschiebung des Bearbeitungsbandes wird auch unter diesen Umständen eine gleichmäßige Abnutzung des Bearbeitungsbandes über dessen Breite gesehen erreicht, so daß es insgesamt länger eingesetzt werden kann.

Vorzugsweise wird das Bearbeitungsband gemäß Anspruch 5 um dessen Breite abzüglich der Stirnflächenhöhe verschoben, so daß es über seine gesamte Breite genutzt wird. Dies gewährleistet einen optimalen Einsatz des Bearbeitungsbandes. Vorzugsweise erfolgt die Verschiebung des Bearbeitungsbandes kontinuierlich, was eine gleichmäßige Bearbeitungswirkung des Bearbeitungsbandes über den gesamten Verschieberegion gewährleistet.

Durch die Maßnahme gemäß Anspruch 6 wird erreicht, daß der plattenförmige Körper mit stets konstanter Kraft gegen das Bearbeitungsband gedrückt wird. Während der Verschwenkung des Bearbeitungsbandes wird daher der plattenförmige Körper eine auf das Bearbeitungsband zu- bzw. von ihm weggerichtete oszillierende Bewegung ausführen, so daß die mit der Schwenkbewegung des Bearbeitungsbandes zusammenhängende axiale Bandverschiebung vom plattenförmigen Körper ausgeglichen wird. Dies ergibt den Vorteil, daß das Bearbeitungsband zwar um einen beträchtlichen Schwenkwinkel von beispielsweise  $\pm 10^\circ$  geschwenkt werden kann, die damit verbundene Wölbung der Stirnfläche des plattenförmigen Körpers jedoch wesentlich geringer ausfällt. Insbesondere wird hierdurch erreicht, daß die Stirnfläche im Bereich ihrer oberen und unteren Kante stärker bearbeitet wird als im mittleren Bereich. Dies führt daher dazu, daß die Kanten der Stirnfläche gerundet werden, während der mittlere Bereich der Stirnfläche nahezu eben bleibt. Die Ausnutzung des Eigengewichts des plattenförmigen Körpers ergibt dabei einen besonders einfachen und damit kostengünstigen Aufbau der Bearbeitungsvorrichtung. Demgegenüber bietet ein reibschlüssiger Antrieb den Vorteil, daß die Andrückkraft des plattenförmigen Körpers gegen das

Bearbeitungsband unabhängig von äußeren Einflüssen wie beispielsweise dem Eigengewicht des plattenförmigen Körpers ist.

Zur Durchführung dieses Verfahrens hat sich die Vorrichtung gemäß Anspruch 7 bewährt. Sie weist ein umlaufendes Schleif- oder Polierband auf; das durch einen Antrieb eine begrenzte Schwenkbewegung um eine parallel zur Längserstreckung der Stirnfläche ausgerichtete Achse erfährt. Es spielt dabei keine Rolle, ob die Schleif- oder Polier Vorrichtung als ganzes oder lediglich deren Bearbeitungsband verschwenkt wird. Das Bearbeitungsband wird vorzugsweise um einen Winkel von  $\pm 10^\circ$  verschwenkt, um eine möglichst gleichmäßige Bearbeitung der Stirnfläche zu gewährleisten. Da mit dieser Vorrichtung die Stirnfläche zu jedem Zeitpunkt über ihre gesamte Länge bearbeitet wird, reduziert sich die Bearbeitungsdauer, so daß diese Vorrichtung auch zur Bearbeitung von Stirnseiten mit weniger als 0,5 m Länge wirtschaftlich eingesetzt werden kann. Zur Erzeugung der Schwenkbewegung kommt beispielsweise ein periodisch angesteuerter Stellantrieb, wie ein Hydraulikzylinder oder Servo-Motor in Frage. Alternativ könnte auch ein Drehantrieb eingesetzt werden, der über ein Kurbel- oder Nockengetriebe die Schwenkbewegung erzeugt.

Eine vorteilhafte Weiterentwicklung dieser Vorrichtung geht aus Anspruch 8 hervor. Demnach ist die Schleif- oder Polier Vorrichtung entlang einer Führung verschiebbar gehalten und steht mit einem Antrieb in Wirkverbindung. Hierdurch wird die Schleif- oder Polier Vorrichtung vorzugsweise periodisch senkrecht zur Bandlaufrichtung verschoben, um das Bearbeitungsband möglichst über die gesamte Breite auszunutzen. Dies gestattet einen wirtschaftlicheren Einsatz von handelsüblichen Bearbeitungsbändern, die im allgemeinen erheblich breiter sind als die zu bearbeitenden Stirnflächen, da das Bearbeitungsband eine erheblich verlängerte Standzeit aufweist. Eine Abstützung der Schleif- oder Polier Vorrichtung in einer Führung ergibt ein besonders präzises Verschieben der Schleif- oder Polier Vorrichtung, die unerwünschte Schwenk- oder Verschiebewebewegungen senkrecht zur Führung ausschließt. Dies ist zur Erzielung einer gleichmäßig hohen Oberflächengüte der zu bearbeitenden Stirnfläche wichtig. Als Antrieb zur Erzeugung der Verschiebewebewegung kommt wiederum ein angesteuerter Stellantrieb oder ein über ein Kurbel- oder Nockengetriebe an der Schleif- oder Polier Vorrichtung angreifender Drehantrieb in Frage.

Die Ausbildung des Antriebs als Drehantrieb mit einem nachgeordneten Getriebe gemäß Anspruch 9 ist besonders günstig, da Drehantriebe in Form von Elektro- oder Hydraulikmotoren in einer Vielzahl von Ausführungsformen kostengünstig verfügbar sind. Dabei kann der Drehantrieb sehr genau an den jeweiligen Anwendungszweck angepaßt werden. Als Umsetzgetriebe kommt beispielsweise ein Kurbel- oder Nockentrieb in Frage, durch das wesentlich niedrigere Periodendauern der oszillierenden Bewegung erreicht werden können als mit Servo-Motoren. Zusätzlich bietet der Drehantrieb mit dem Getriebe den Vorteil, daß der Antrieb in diesem Fall besonders einfach angesteuert werden kann. Wird beispielsweise als Drehantrieb ein Elektromotor eingesetzt, so wird dieser lediglich mit einer konstanten Spannung versorgt, worauf dieser die Drehbewegung erzeugt. Eventuell könnte auch eine einfache Drehzahlregelung vorgesehen sein. Es ist daher nicht erforderlich, den Antrieb umzusteuern, wie dies im Falle eines Servo-Motors erforderlich wäre, um eine oszillierende Bewegung zu erzeugen.

Eine vorteilhafte Zuführung der zu bearbeitenden plattenförmigen Körper zum umlaufenden Bearbeitungsband ergibt sich aus Anspruch 10. Der plattenförmige Körper wird dabei einfach auf die drehbaren Stützrollen aufgelegt, so daß

er reibungsarm senkrecht zu den Stützrollenachsen bewegt werden kann. Um einen von Reibungseinflüssen im wesentlichen unabhängigen Anpreßdruck der Stirnfläche am Bearbeitungsband zu gewährleisten, sind die Stützrollen vorzugsweise auf Wälzlager abgestützt. Die Stützrollen sind derart angeordnet, daß die Rollenachsen zueinander parallel sind und oberseitig eine gemeinsame Tangentialebene, die Stützebene, für den plattenförmigen Körper besitzen. Diese Stützebene ist dabei zum Bearbeitungsband hin nach unten geneigt, wobei der Neigungswinkel zur Horizontalen im Bereich zwischen  $1^\circ$  und  $5^\circ$ , vorzugsweise um  $3^\circ$ , beträgt. Aufgrund dieser Neigung der Stützebene bewegt sich der plattenförmige Körper aufgrund seines Eigengewichtes auf das Bearbeitungsband zu. Die Stützrollen benötigen daher keinerlei Antrieb, da die auf das Bearbeitungsband hin gerichtete Bewegung des plattenförmigen Körpers ausschließlich durch dessen Eigengewicht erfolgt. Alternativ könnte auch mindestens eine, vorzugsweise alle Stützrollen angetrieben sein, so daß die plattenförmigen Körper mittels Reibschluß mit der Stützrolle bewegt werden. Dazu sind die Stützrollen mit im Innendurchmesser größeren Lagerbuchsen auf angetriebenen Wellen von kleinerem Durchmesser gelagert. Die Stützrolle oder zumindest ihre Lagerbuchse besteht aus Kunststoff. Durch die Belastung der Stützrollen von den aufliegenden, zu bearbeitenden plattenförmigen Körpern entsteht zwischen der Lagerbuchse der Stützrolle und der angetriebenen Welle Reibschluß, wodurch die Stützrollen die plattenförmigen Körper gegen das Bearbeitungsband gefühlvoll drücken. Dies bewirkt, daß die Anpreßkraft des plattenförmigen Körpers auf das Bearbeitungsband stets gleich und weitgehend unabhängig vom Eigengewicht des plattenförmigen Körpers bleibt. In jedem Fall führt der plattenförmige Körper eine senkrecht zum Bearbeitungsband gerichtete oszillierende Bewegung aus, die die Schwenkbewegung des Bearbeitungsbandes zum Teil ausgleicht. Dies ergibt eine besonders günstige Bearbeitung der Stirnfläche, wobei insbesondere Unregelmäßigkeiten in der Oberflächengüte als Folge eines ungleichmäßigen Schleifdrucks ausgeschlossen sind.

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Seitenführung des plattenförmigen Körpers ist es gemäß Anspruch 11 vorteilhaft, die von den Stützrollen gebildete Stützebene zu einem Rollenende hin zu neigen. Hierbei hat sich ein Neigungswinkel zur Horizontalen von  $1^\circ$  bis  $5^\circ$  vorzugsweise  $3^\circ$  bewährt. Vorzugsweise befindet sich das höherliegende Rollenende der Stützrollen an der Seite, an der das Bearbeitungsband auf den plattenförmigen Körper zuläuft, so daß das Bearbeitungsband eine zum tieferen Rollenende hin gerichtete Kraft auf den plattenförmigen Körper ausübt. Durch die Neigung der Stützrollen wird der plattenförmige Körper gegen die Führungsrollen gedrückt, was ggf. durch die Krafteinwirkung des Bearbeitungsbandes unterstützt wird. Die Führungsrollen erfassen dabei eine längsgerichtete Seitenfläche des plattenförmigen Körpers, so daß dieser ausreichend seitlich geführt ist. Damit kann der plattenförmige Körper insbesondere keine Schwenkbewegung um eine senkrecht zur Stützebene liegende Achse ausführen, so daß ein Eingriff des Bearbeitungsbandes über die gesamte Länge der Stirnfläche gewährleistet ist. Die Führungsrollen sind vorzugsweise in Wälzlager abgestützt, um auch deren Reibungseinflüsse zu verringern.

Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens werden anhand der Zeichnung beispielhaft erläutert, ohne den Schutzzumfang zu beschränken.

Es zeigt:

Fig. 1 eine räumliche Darstellung einer Vorrichtung zum Schleifen bzw. Polieren von Stirnflächen plattenförmiger

Körper und

Fig. 2 eine Schnittdarstellung durch die Vorrichtung gemäß Fig. 1.

Eine Vorrichtung 1 gemäß Fig. 1 besteht im wesentlichen aus einer Schleif- oder Polier Vorrichtung 2, der eine Zuführeinrichtung 3 für plattenförmige Körper 4 zugeordnet ist. Die Schleif- oder Polier Vorrichtung 2 weist ein endlos ausgebildetes Bearbeitungsband 5 auf; das zwischen zwei drehbar abgestützten Rollen 6 unter Spannung gehalten ist. Beide Rollen 6 sind in einem Rahmen 7 abgestützt, wobei eine der beiden Rollen 6 durch einen Drehantrieb 8 in Form eines Elektromotors angetrieben ist. Dieser Drehantrieb 8 treibt das Bearbeitungsband 5 mittelbar über die Rollen 6 in Laufrichtung 9 an.

Der Rahmen 7 der Schleif- oder Polier Vorrichtung 2 ist an einem Gestell 10 um eine Schwenkachse 11 in Richtung 12 begrenzt schwenkbar gehalten. Zusätzlich ist der Rahmen 7 entlang einer Führung 13 am Gestell 10 in vertikaler Richtung 14 verschiebbar abgestützt.

Die Zuführeinrichtung 3 für die plattenförmigen Körper 4 ist tischartig aufgebaut und besteht aus einem Rahmen 15, der mit Beinen 16 am Boden abgestützt ist. Am Rahmen 15 sind nicht dargestellte Wälzlager vorzugsweise Kugellager gehalten, in denen Stützrollen 17 frei drehbar abgestützt sind. Die Stützrollen 17 weisen Achsen 18 auf, die horizontal und parallel zueinander ausgerichtet sind. Die Stützrollen 17 besitzen alle den gleichen Außendurchmesser und ihre Achsen 18 liegen in einer gemeinsamen Ebene, so daß die Stützrollen 17 eine gemeinsame oberseitige Tangentialebene  $\epsilon$  aufweisen. Diese Tangentialebene  $\epsilon$  ist gleichzeitig die Stützebene  $\epsilon$  zur Abstützung des plattenförmigen Körpers 4.

Diese Stützebene  $\epsilon$  ist in einer senkrecht zum Bearbeitungsband 5 ausgerichteten Vertikalebene gegenüber der Horizontalen um einen Neigungswinkel  $\alpha$  geneigt, wobei der tiefste Punkt der Stützebene  $\epsilon$  unmittelbar vor dem Bearbeitungsband 5 der Schleif- und Polier Vorrichtung 2 liegt. Zusätzlich schließt die Stützebene  $\epsilon$  auch parallel zum Bearbeitungsband 5 mit der Horizontalen einen Neigungswinkel  $\beta$  ein. An der bezüglich des Neigungswinkels  $\beta$  tiefsten Linie der Stützebene  $\epsilon$  sind am Rahmen 15 Führungsrollen 19 vorgesehen, deren Achsen 20 im rechten Winkel zu den Achsen 18 der Stützrollen 17 ausgerichtet sind. Durch die Neigung der Stützebene  $\epsilon$  um den Neigungswinkel  $\alpha$  wird erreicht, daß der plattenförmige Körper durch sein Eigengewicht reibungsarm in Richtung 21 auf das Bearbeitungsband zubewegt wird und gleichzeitig in Richtung der Kraft 22 auf die Führungsrollen 19 gedrückt wird. Damit wird die zu bearbeitende Stirnfläche 23 des plattenförmigen Körpers 4 mit konstanter Kraft gegen das Bearbeitungsband 5 gedrückt. Somit wird die von der Schwenkbewegung 12 des Bearbeitungsbandes 5 hervorgerufene Verschiebung des Bearbeitungsbandes 5 durch eine gleichgerichtete Bewegung des plattenförmigen Körpers 4 in bzw. gegen die Richtung 21 ausgeglichen. Dies gewährleistet eine gleichmäßige Bearbeitung der Stirnfläche 23 des plattenförmigen Körpers 4 über dessen gesamte Breite, wobei Oberflächenverschlechterungen aufgrund zu hoher Bearbeitungstemperaturen durch die linienhafte Bearbeitung mit dem sich verschwenkenden Bearbeitungsband 5 ausgeschlossen sind. Alternativ oder zusätzlich zur Neigung der Stützebene  $\epsilon$  können die Stützrollen 17 auch mittels eines nicht dargestellten Drehantriebs angetrieben sein, wobei der Antrieb bevorzugt durch den Reibschluß zwischen angetriebener Welle und mit über großem Durchmesser auf der Welle freigehaltener Stützrolle und nur Gewichtsbelastung gegeben ist.

Die Neigung der Stützebene  $\epsilon$  um den Neigungswinkel  $\beta$  ergibt zusammen mit den Führungsrollen 19 eine ausrei-

chende Seitenführung des platterförmigen Körpers 4, so daß die Längskante 24 der Stirnfläche 23 des platterförmigen Körpers 4 stets parallel zur Schwenkachse 11 des Bearbeitungshandes 5 ausgerichtet ist. Dies gewährleistet, daß zu jedem Zeitpunkt die Stirnfläche 23 entlang einer parallel zur Längskante 24 verlaufenden Linie über deren gesamten Länge bearbeitet wird.

Der weitere Aufbau der Vorrichtung 1 wird anhand der Schnittdarstellung gemäß Fig. 2 erläutert. Das umlaufende Bearbeitungsband 5 wird von den Rollen 6 gehalten, von denen eine mittels des Drehantriebs 8 angetrieben ist. Die Rollen 6 und der Drehantrieb 8 sind am Rahmen 7 abgestützt, wobei der Rahmen 7 am Gestell 10 gehalten ist. Das Gestell 10 wird von zwei Säulen gebildet, die jeweils eine zur Schleif- oder Polier Vorrichtung 2 weisende Führung 13 aufweisen, in der jeweils ein Schlitten 25 in vertikaler Richtung 14 verschiebbar gehalten ist. Die Führung 13 ist vorzugsweise als Schwalbenschwanzführung ausgebildet, wobei alternativ auch andere Ausführungsformen wie beispielsweise eine T-Nut in Frage kommt. Die Abstützung des Schlittens 25 an der Führung 13 kann im Gegensatz zur Darstellung gemäß Fig. 2 zur Verringerung der Reibung auch mittels Wälzlager erfolgen.

Um eine Verschiebung 14 der Schleif- oder Polier Vorrichtung 2 zu erzeugen, stehen die Schlitten 25 über jeweils ein Kurbelgetriebe 26 mit einem gemeinsamen Drehantrieb 27 in Wirkverbindung. Der Drehantrieb 27 treibt über ein Getriebe 28 eine Kurbelwelle 29 zur Drehung an. Diese Kurbelwelle 29 besitzt im Bereich beider Enden jeweils eine Kurbel 30, an der ein Pleuel 31 angreift. Das Gegenende des Pleuels 31 treibt einen am Schlitten 25 abgestützten Wellenstummel 32 an. Das auf diese Weise gebildete Kurbelgetriebe 26 setzt die Drehbewegung der Kurbelwelle 29 in eine Schiebebewegung 14 der Schlitten 25 um. Durch den Antrieb beider Schlitten 25 über jeweils ein Kurbelgetriebe 26 von einer gemeinsamen Kurbelwelle 29 wird sichergestellt, daß sich beide Schlitten 25 stets synchron zueinander bewegen, so daß ein Verkanten der Schlitten 25 in den Führungen 13 ausgeschlossen ist. Die vom Kurbelgetriebe 26 erzeugte Schiebebewegung 14 der Schlitten 25 ist dabei derart bemessen, daß das Bearbeitungsband 5 während einer vollen Umdrehung der Kurbelwelle 29 nahezu über dessen gesamte Breite bewegt wird. Dies erlaubt eine gleichmäßige Ausnutzung des Bearbeitungsbandes 5 über dessen Gesamtbreite, was die Standzeit des Bearbeitungsbandes 5 verbessert. Dies erhöht damit gleichzeitig auch die Wirtschaftlichkeit des Schleif- bzw. Polier Vorgangs.

Um gleichzeitig mit der Verschiebung eine Verschwenkung der Schleif- oder Polier Vorrichtung um die Schwenkachse 11 zu ermöglichen, ist der Rahmen 7 über jeweils ein Drehlager 33 an jeweils einem der Schlitten 25 drehbar abgestützt. Zur Verringerung der von den Drehlagern 33 hervorgerufenen Reibung kann dieses ggf. als Wälzlager ausgebildet sein. Zur Erzeugung der Schwenkbewegung ist ein weiterer, an einem der Schlitten 25 abgestützter Drehantrieb 34 vorgesehen, der vorzugsweise als Getriebemotor ausgebildet ist. Die Drehzahl dieses Getriebemotors 34 ist dabei auf die gewünschte Frequenz der Schwenkbewegung der Schleif- oder Polier Vorrichtung abgestimmt. Der Drehantrieb 34 ist über ein weiteres Kurbelgetriebe 35 mit dem Rahmen 7 der Schleif- oder Polier Vorrichtung 2 verbunden. Dieses Kurbelgetriebe 35 wird von einer vom Drehantrieb 34 angetriebenen Kurbel 36 gebildet, das über ein Pleuel 37 an einem am Rahmen 7 abgestützten Wellenstummel 38 angreift. Die Kurbel 36 und die Lage des Wellenstummels 38 relativ zur Schwenkachse 11 sind dabei derart aufeinander abgestimmt, daß der Drehantrieb 34 eine Schwenkbewegung der Schleif- oder Polier Vorrichtung 2 um einen Winkel

von  $\pm 10^\circ$  erzeugt.

#### Bezugszeichenliste

1 Vorrichtung	5
2 Schleif- oder Poliervorrichtung	
3 Zuführeinrichtung	
4 plattenförmiger Körper	
5 Bearbeitungsband	
6 Rolle	10
7 Rahmen	
8 Drehantrieb	
9 Laufrichtung	
10 Gestell	
11 Schwenkachse	15
13 Führung	
14 Verschieberichtung	
15 Rahmen	
16 Bein	
17 Stützrolle	20
18 Achse	
19 Führungsrolle	
20 Achse	
21 Bewegungsrichtung des plattenförmigen Körpers	
22 Führungskraft des plattenförmigen Körpers	25
23 Stirnfläche des plattenförmigen Körpers	
24 Längskante der Stirnfläche	
25 Schlitten	
26 Kurbelgetriebe	
27 Drehantrieb	30
28 Getriebe	
29 Kurbelwelle	
30 Kurbel	
31 Pleuel	
32 Wellenstummel	35
33 Drehlager	
34 Drehantrieb	
35 Kurbelgetriebe	
36 Kurbel	40
37 Pleuel	
38 Wellenstummel	
$\alpha$ Neigungswinkel senkrecht zum Bearbeitungsband	
$\beta$ Neigungswinkel parallel zum Bearbeitungsband	
$\epsilon$ Stützebene	45

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Schleifen oder Polieren von Stirnflächen (23) plattenförmiger Körper (4), vorzugsweise aus hartem Material wie Stein, Beton oder Keramik, bei dem die Stirnfläche (23) von einer Schleif- oder Poliervorrichtung (2) bearbeitet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schleif- oder Poliervorrichtung (2) ein umlaufendes Bearbeitungsband (5) aufweist, das um eine zur Längserstreckung (24) der Stirnfläche (23) parallele Achse (11) verschwenkt wird, so daß zu jedem Zeitpunkt nur ein Teilbereich der Stirnfläche (23) geschliffen oder poliert wird. 50
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnfläche (23) vom Bearbeitungsband (5) höchstens linienförmig berührt wird. 60
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschwenkung (12) des Bearbeitungsbandes (5) begrenzt, vorzugsweise kontinuierlich erfolgt. 65
4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bearbeitungsband (5) senkrecht zu dessen Laufrichtung (9) verschoben wird.

ben wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschiebung (14) des Bearbeitungsbandes (5) um etwa dessen Breite abzüglich der Stirnflächenhöhe vorzugsweise kontinuierlich erfolgt.

6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der plattenförmige Körper (4) durch sein Eigengewicht und/oder durch reibschlüssige Verbindung mit einem Antrieb gegen das Bearbeitungsband (5) gedrückt wird.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Vorrichtung (1) eine Schleif- oder Poliervorrichtung (2) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleif- oder Poliervorrichtung (2) ein umlaufendes Bearbeitungsband (5) aufweist, um eine parallel zur Längserstreckung (24) der Stirnfläche (23) ausgerichtete Achse (11) schwenkbar gehalten ist und mit einem eine begrenzte Schwenkbewegung (12) des Bearbeitungsbandes (5) erzeugenden Antrieb (34) in Wirkverbindung steht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleif- oder Poliervorrichtung (2) entlang einer senkrecht zur Bandlaufrichtung (9) ausgerichteten Führung (13) verschiebbar gehalten ist und mit einem eine Verschiebung (14) des Bearbeitungsbandes (5) erzeugenden Antrieb (27) in Wirkverbindung steht.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Antriebe (27, 34) ein Drehantrieb (27, 34) ist, der mit mindestens einem seine Drehbewegung in eine Schwenk- (12) und/oder Schiebbewegung (14) umsetzenden Getriebe (26, 35) in Wirkverbindung steht.

10. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) mehrere drehbare Stützrollen (17) aufweist, die für den plattenförmigen Körper (4) eine Stützebene ( $\epsilon$ ) bilden, wobei zur Zuführung der plattenförmigen Körper (4) zum Bearbeitungsband (5) die Stützebene ( $\epsilon$ ) nach unten geneigt und/oder mindestens eine der Stützrollen (17) zur Drehung angetrieben ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Stützrollen (17) gebildete Stützebene ( $\epsilon$ ) zu einem Rollenende hin geneigt ist, und am tieferliegenden Rollenende zur seitlichen Führung der plattenförmigen Körper (4) Führungsrollen (19) vorgesehen sind, deren Achsen (20) zu den Achsen (18) der Stützrollen (17) in etwa rechtwinklig ausgerichtet sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

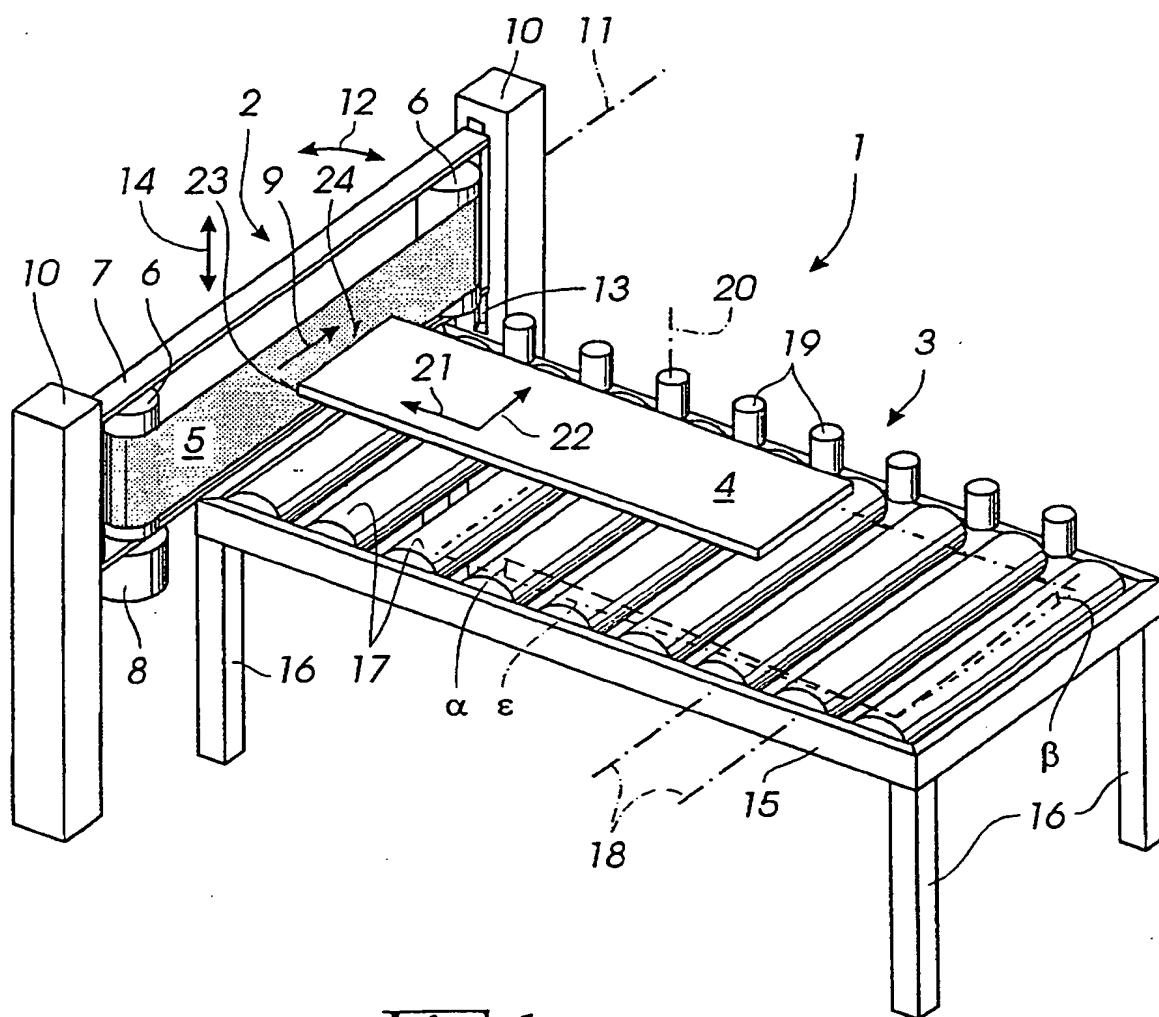


Fig. 1



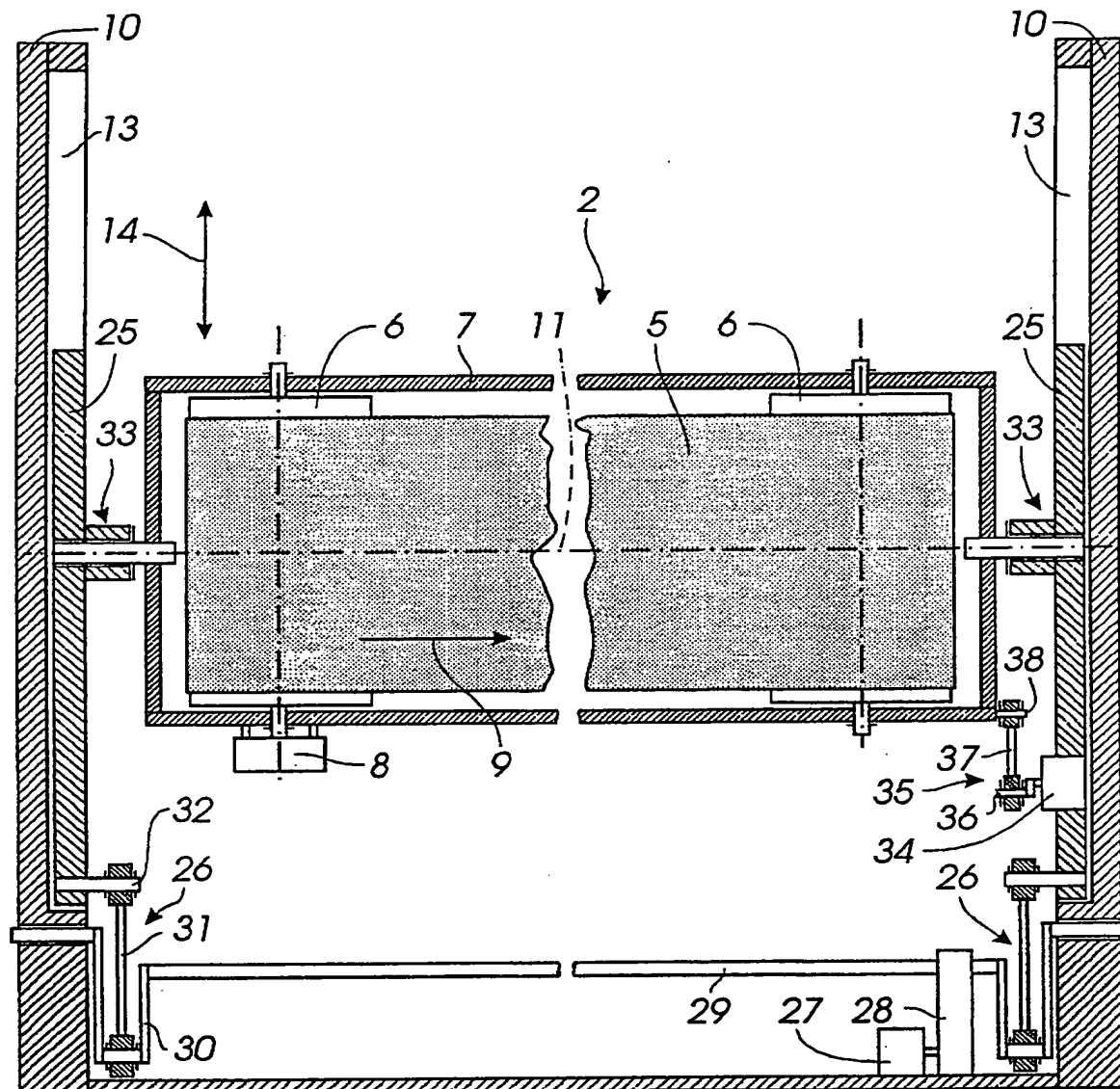


Fig. 2